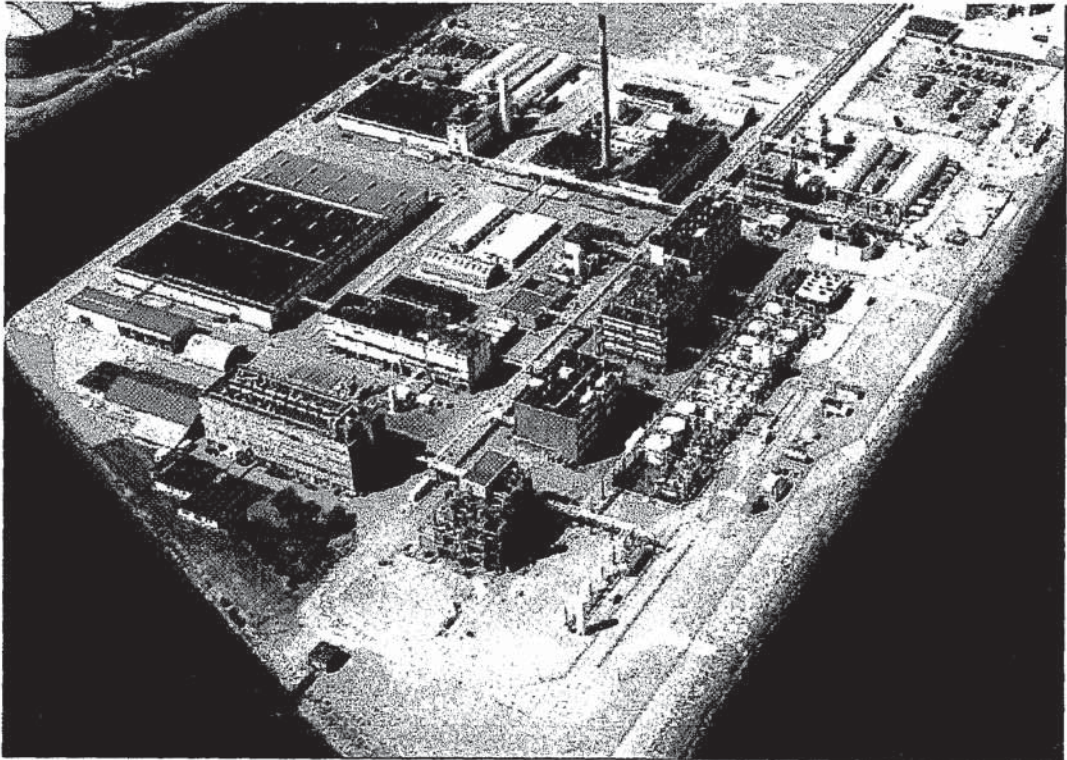


QRA Chemtura Netherlands



opdrachtgever Chemtura Netherlands B.V.

project QRA
ordernummer 33717-01
documentnummer 3800445
revisie B
datum 28 maart 2006
auteur M.F.J. van der Aart

Tebodin B.V.

Laan van Nieuw Oost-Indië 25
2593 BJ Den Haag
Postbus 16029
2500 BA Den Haag

telefoon 070-3480 710
telefax 070 3480 516
e-mail m.vanderaart@tebodin.nl

B	28-03-2006	Commentaar BG verwerkt	M.F.J. van der Aart	M. Heijne
A	03-06-2005	HSH toegevoegd	M.F.J. van der Aart	M. Heijne
0	22-04-2005	Concept	M.F.J. van der Aart	M. Heijne
wijz.	datum	omschrijving	opsteller	gecontroleerd

© Copyright Tebodin 2005

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave		pagina
1	Inleiding	4
2	Beschrijving inrichting	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Selectie te beschouwen installaties	5
2.3	Ammoniak opslag en verlading	5
2.4	Opslagloodsen	6
3	Scenario's	7
3.1	Tankopslag	7
3.2	Tankautoverlading	7
3.3	Opslagloodsen	9
3.3.1	Initiële faalscenario's	9
3.3.2	Loodsbrandscenario's	10
4	Modellering	13
4.1	Algemeen	13
4.2	Toxiciteit	13
4.3	Omgevingsfactoren	13
4.3.1	Weersgegevens	13
4.3.2	Populatiegegevens	13
4.3.3	Ontstekingsbronnen	14
5	Resultaten	15
5.1	Plaatsgebonden risico	15
5.2	Groepsrisico	16
5.3	Invloedsgebied	17
6	Referenties	18

1 Inleiding

Chemtura Netherlands B.V. aan de Ankerweg 18 te Amsterdam is een bedrijf dat zich bezighoudt met de productie en verkoop van fijnchemicaliën, in het bijzonder gewasbeschermingsmiddelen (herbiciden en insecticiden). Het bedrijf is ontstaan uit Philips-Duphar en heeft vanaf 1995 tot 2002 geopereerd onder de naam Uniroyal Chemical Europe B.V. en Crompton Europe B.V.

De locatie is op grond van artikel 4 van het BRZO'99 aangewezen een veiligheidsrapport (VR) op te stellen gezien de in de inrichting aanwezige hoeveelheid parachloorfenylisocyanaat (p-CFIC).

In het kader van de herziening van het bestaande VR [7, 8] is aan Tebodin gevraagd om een QRA uit te voeren, waarbij naast de in het vorige VR beschouwde scenario's met betrekking tot de opslag en verlading van ammoniak, ook een aantal CPR 15-2 loodsen meegenomen dienen te worden.

De QRA is uitgevoerd volgens CPR 18 ('Paarse boek') [1] en de Risicoanalysemethodiek voor CPR15 bedrijven [2]. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het door de Nederlandse overheid geaccepteerde simulatieprogramma Safeti-NL (versie 6.50).

De indeling van de rapportage is als volgt:

- beschrijving van activiteiten en voor de externe veiligheid relevante onderdelen;
 - definitie en uitwerking van ongevalsscenario's;
 - beschrijving van omgevingsfactoren die van invloed zijn op de risicoberekeningen;
 - presentatie van de resultaten en toetsing aan risicocriteria.
-

2 Beschrijving inrichting

2.1 Algemeen

Chemtura Netherlands B.V. (Chemtura) is een producent van gewasbeschermingsmiddelen en heeft tot doel het produceren van fijnchemicaliën, het formuleren, granuleren en verpakken van halfabrikaten en eindproducten. Voor een volledige beschrijving van de inrichting en het productieproces wordt verwezen naar het VR.

De activiteiten van Chemtura brengen externe risico's met zich mee door aanwezigheid en gebruik van gevaarlijke stoffen.

Kenmerken van het productieproces zijn:

- Inpandig;
- Continu en batchgewijs productieproces.

De externe risico's worden met name bepaald door de opslag en verlading van gevaarlijke (grond)stoffen. In de volgende paragrafen zijn deze opslaglocaties beschreven en is aangegeven welke onderdelen in de QRA worden beschouwd.

2.2 Selectie te beschouwen installaties

In het bestaande VR [7] en VR, aanvullende gegevens [8] is een QRA opgenomen, waarbij via de Subselectiemethodiek een tweetal installaties is aangewezen om meegenomen te worden in de QRA. Dit betreft de opslag en verlading van Ammoniak. Sindsdien hebben zich geen wijzigingen voorgedaan in de productie en/of opslag van grondstoffen, dan wel wettelijke eisen die een herziening van de subselectie vereisen. Wel is na overleg met het Bevoegd Gezag besloten om een nieuwe QRA te maken en daarin ook de CPR 15-2 opslagen mee te nemen, en deze volgens de Risicoanalyse Methodiek CPR-15 bedrijven [2] te berekenen.

2.3 Ammoniak opslag en verlading

Crompton gebruikt als grondstof voor de productie van Dichlobenil ($C_7H_3Cl_2N$) ammoniak dat opgeslagen is in een opslagtank T-4101 op de locatie HSP. Deze tank heeft een volume van $60 m^3$ en bevat maximaal 30000 kg vloeibaar ammoniak. In de praktijk is de hoeveelheid opgeslagen ammoniak lager. Voor deze risicoanalyse is gerekend met de maximale hoeveelheid.

De ammoniakopslag voldoet aan de eisen gesteld in CPR-13-1. De tank wordt 18 maal per jaar gevuld vanuit een vrachtwagen welke maximaal 6.500 kg vloeibaar ammoniak kan bevatten. De tank en losplaats zijn tegen aanrijding beschermd (slagboom, aparte losplaats, eenrichtingsverkeer) en is voorzien van een lekgoot. De maximale opslagcapaciteit van de opvangvoorziening in geval van een calamiteit bedraagt $4m^3$. Een meer uitgebreide beschrijving van wijze van overslag staat beschreven in het VR.

2.4 Opslagloodsen

Chemtura beschikt over een aantal locaties voor de opslag van grondstoffen en producten in emballage. In de onderstaande tabel zijn de loodsen met gevaarlijke stoffen opgesomd.

Tabel 1: Gegevens CPR 15-2 Loodsen

Loods	Wms categorie van opgeslagen stoffen (K1/K2/K3)	Vergunde Hoeveelheid opgeslagen stoffen [kg]	Beschermingsniveau volgens CPR15-2 (bestrijdingsvoorziening)
HAD-West (1800 m ²)	T, T*, N	3.500.000	1 (systeem 2) (detectie gestuurd deluge systeem, water, openend per rookcompartiment)
HSH (410 m ²)	K1, K2, K3, T		1 (systeem 2) detectie gestuurd deluge (zwaar schuim)
HSG (1360 m ²)	Xi, N (K1, K2, K3)	2.350.000	1 (systeem 5) (blusschuimsysteem, branddetectie)

3 Scenario's

In dit hoofdstuk zijn de Loss of Containment (LOC) scenario's uit CPR 18 [1] uitgewerkt voor de opslagen en de ammoniakoverslag zoals beschreven in de paragrafen 2.3 en 2.4.

3.1 Tankopslag

Voor stationaire vaten / opslagtanks onder druk zijn in CPR18 [1] drie standaard faalscenario's gedefinieerd, zoals opgenomen in de onderstaande tabel. Deze scenario's zijn toegepast voor de opslag van vloeibaar ammoniak

Tabel 2: Initiële faalscenario's / LOC-frequenties voor stationaire vaten

Scenario	Omschrijving	Faalfrequentie
G1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7} jaar ⁻¹
G2	Continue vrijkomen gedurende 10 minuten	5×10^{-7} jaar ⁻¹
G3	Continu vrijkomen uit een gat met een diameter van 10 mm	1×10^{-5} jaar ⁻¹

3.2 Tankautoverlading

In CPR18 [1] worden de LOC-scenario's voor tankauto's onderverdeeld in drie categorieën:

- LOC's met betrekking tot intrinsiek falen van een transporteenheid;
- LOC's voor verladingsactiviteiten;
- LOC's met betrekking tot externe beschadiging door ongevallen.

De scenario's staan beschreven in de volgende tabel:

Tabel 3: Initiële faalscenario's tankautoverlading

Scenario	Omschrijving	Faalfrequentie
G1	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7} jaar ⁻¹
G2	Continue vrijkomen uit gat met afmetingen van grootste verbinding	5×10^{-7} jaar ⁻¹
L1a	Breuk van vul-/losslang, uitstroming aan weerszijden van de breuk	4×10^{-6} uur ⁻¹
L2a	Lek in vul-/losslang, uitstroming vanuit gat met effectieve diameter van 10% van nominale diameter, maximaal 50 mm	4×10^{-5} uur ⁻¹
E1	Externe beschadiging	Zie opmerking 1
S1	Brand onder de tank (Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud)	Zie opmerking 2

1) De LOC's voor externe beschadiging met betrekking tot ongevallen met tankauto's in een inrichting worden bepaald door de plaatselijke situatie. Indien maatregelen (bijvoorbeeld snelheidsbeperkingen) zijn getroffen om verkeersongevallen te voorkomen, dan hoeven LOC's voor ongevallen met tankauto's niet te worden beschouwd. Aangenomen wordt dat dit wat betreft de ammoniakverlading het geval is bij Chemtura.

2) Ook de kans op brand in de omgeving van de worden bepaald door de plaatselijke situatie. Gezien de locatie van de tankautoverlading (ammoniak) en de genomen maatregelen is dit scenario niet meegenomen.

Bij de modellering zijn de volgende aannames en uitgangspunten gebruikt:

- Er wordt gemiddeld 1,5 keer per maand (18/jaar) een tankauto met ammonia gelost;
- De verlading duurt gemiddeld 1 uur. Aangenomen is dat de tankauto ca. 1,5 uur op het terrein aanwezig;
- Tankverlading vindt alleen overdag plaats;
- De tank van de tankauto heeft een inhoud van 6.500 kg ammoniak;
- De tankwagen is voorzien van een mechanische doorstroombegrenzer; hiervoor is een uitstroming van 6 seconden met een faalkans van 6% aangenomen.
- De installatie is voorzien van detectie en automatische besturing die bij breuk of lekkage de uitstromingsduur beperkt. In de CPR 18 [1] is een faalkans van 0,001 per aanspraak aangehouden met een reactietijd van 2 minuten . Bij falen van deze voorziening is een uitstroomduur van 30 minuten aangenomen;
- Lossing vindt plaats met een pomp/compressor van Chemtura;
- De diameter van de losslang is 1 inch. Lossing vindt plaats door middel van een laad/losarm + losslang; aangezien de faalkans van de laad/losarm een factor 100 kleiner is dan de faalkans van de slang is de faalkans van de losarm verwaarloosd.

De faalscenario's waarmee in de QRA gerekend is, zijn in onderstaande tabel gegeven:

Tabel 4. Uitwerking scenario's tankautoverlading

Scenario [CPR18]	Initiele faalfrequentie	Tijdsfractie	Faalfrequentie	Uitstroming (duur)
G1: Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	5×10^{-7} jaar ⁻¹	27 uur/jaar	$1,54 \times 10^{-9}$ jaar ⁻¹	6,500 kg (instantaan)
G2: Continue vrijkomen uit gat met afmetingen van grootste verbinding	5×10^{-7} jaar ⁻¹	27 uur/jaar	$1,54 \times 10^{-9}$ jaar ⁻¹	8,62 kg/s,
L1a: Breuk slang (25 mm),	4×10^{-6} uur ⁻¹	18 uur/jaar	$7,2 \times 10^{-5}$ jaar ⁻¹	2,248 kg
L2a: Lekkage slang 2.5 mm	4×10^{-5} uur ⁻¹	18 uur/jaar	$7,2 \times 10^{-4}$ jaar ⁻¹⁰	0,0862 kg/s
E1: Externe beschadiging	-			
S1: Externe brand	-			

Voor het scenario L.1a slangbreuk zijn een aantal vervolgsenario's te onderscheiden welke samenhangen met de kans op falen van doorstroombegrenzer en inbloevoorzieningen.

3.3 Opslagloodsen

3.3.1 Initiële faalscenario's

Volgens CPR18 [1] dienen de volgende LOC-scenario's voor stoffen in opslagplaatsen te worden beschouwd:

- G1: Verlading van vaste stoffen: dispersie van een fractie van de inhoud van de verpakkingseenheid in de vorm van respirabel, toxisch poeder,
- G2: Verlading van vloeibare stoffen: vrijkomen van de gehele inhoud van de verpakkingseenheid met toxische vloeistof,
- S1: Emissie van onverbrande hoog toxische stoffen en toxische verbrandingsproducten vrijkomen.

Falen van een verpakking met een toxische vaste stof (G1)

Voor de ongevalsscenario's waarbij een verpakkingseenheid met toxische poeder faalt, wordt alleen voor de zeer toxische stoffen een mogelijke bijdrage aan het risico voorzien en voor zover deze in vloeibare vorm dan wel in de vorm van een respirabel poeder zijn. Alle in de opslagen aanwezige (zeer) giftige stoffen zijn in vaste vorm dan wel in water opgeloste vorm, dit scenario is hier derhalve niet van toepassing.

Falen van een verpakking met een toxische vloeistof (G2)

Voor de ongevalsscenario's waarbij een verpakkingseenheid met toxische vloeistof faalt, wordt alleen voor de zeer toxische stoffen een mogelijke bijdrage aan het risico voorzien. Dit scenario is hier niet van toepassing.

Brand met onverbrande hoog toxische stoffen of toxische verbrandingsproducten (S1)

Het vrijkomen van toxische verbrandingsproducten uit opslagruimten wordt geïnitieerd door een brand in de betreffende opslagruimte. Het scenario en de bijbehorende frequentie zijn te vinden in de onderstaande tabel.

Tabel 5: Initieel faalscenario's CPR15-2 opslagloodsen (brand)

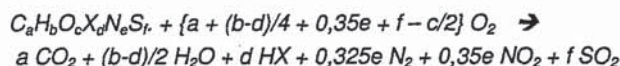
Omschrijving	Faalfrequentie
Emissie van toxische verbrandingsproducten in opslagplaats met beschermingsniveau 1 of 2	$8,8 \times 10^{-4}$ jaar ⁻¹
Emissie van toxische verbrandingsproducten in opslagplaats met beschermingsniveau 3	$1,76 \times 10^{-4}$ jaar ⁻¹

Alle aanwezige toxische stoffen bij Chemtura hebben een LD50 (oral, rat) >25 mg/kg en daarom wordt in een brandscenario het vrijkomen van onverbrande hoog toxische stoffen niet beschouwd. De loodsbrandscenario's worden verder uitgewerkt in paragraaf 3.3.2.

3.3.2 Loodsbrandscenario's

Bij een brand in een compartiment kunnen toxische verbrandingsproducten worden gevormd indien de opgeslagen stoffen één van de elementen N, S, Cl, F en Br bevatten. Chemtura heeft ten behoeve van de opgeslagen producten geïnventariseerd en een inschatting aangeleverd van de massapercentages aan N, Cl, F en S in de verschillende loodsen, zie tabel 6. De aanwezige Fluor (F), welke leidt tot vorming van giftig HF wordt in de methodiek verrekend in de bronterm voor HCl.

De hoeveelheid toxische verbrandingsproducten die vrijkomt bij een brand wordt bepaald conform de risicoanalysemethodiek [2] aan de hand van de 'gemiddelde' molecuulformule in een compartiment en de volgende verbrandingsformule:



Hierin is aangenomen dat stikstof voor 35% wordt omgezet in NO₂. De vorming van koolstofmonoxide bij de verbranding wordt in de risicoanalysemethodiek CPR 15-bedrijven buiten beschouwing gelaten.

In tabel 6 is de gemiddelde molecuulformule gegeven voor de te beschouwen loodsen op basis van de gegeven massapercentages N, Cl en S. Hierbij is aangenomen dat het gemiddelde molecuulformule bestaat uit C₃H₆O aangevuld met N-, Cl- en S-atomen.

Tabel 6: Massapercentages N, Cl en S en gemiddelde molecuulformule per opslagplaats

Opslagplaats	Massa %				Gemiddelde molecuulformule
	N	Cl	F	S	
HAD-West	8	41	0	0	C _{10,10} H _{5,66} O _{0,887} N _{1,44} Cl _{1,55} F _{0,887}
HSG	3	1	1	0	C _{1,6} H _{3,0} O _{0,8} N _{1,3441} Cl _{0,106} F _{0,198}
HSH	8	16,5	4,1	0	C _{3,7} H _{4,4} O _{0,45} N _{0,45} Cl _{0,36} F _{0,17}

Voor HAD-West is de gemiddelde molecuulformule gebaseerd op de aanwezigheid van dichlobenil (DBN) en difluorbenzuron (DFBZ) waarbij uitgegaan is van een verhouding 40-60%.

Voor HSG is uitgegaan van de aanwezigheid van grafische en verfproducten met maximale aanwezigheid van N, Cl en F van respectievelijk 5%, 1% en 1% (massa%).

Loods HSG bestaat uit 2 maal 5 compartimenten, welke open zijn naar het tegenoverliggende compartiment maar gescheiden van de naastliggende compartimenten door brandmuren. Er is aangenomen dat alleen brandoverslag door straling kan optreden naar het tegenoverliggende compartiment, zodat bij een brand maximaal 20% kan uitbranden.

Voor loods HSH is de gemiddelde molecuulformule gebaseerd op de aanwezigheid van een hoeveelheid afvalproduct bevattende een mengsel van monochloorbenzeen en diverse tussen- en eindproducten.

De bronsterkte van de toxische verbrandingsproducten wordt bepaald door de brandsnelheid. Deze is weer afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid zuurstof. De brand kan zich ontwikkelen tot een oppervlaktebeperkte brand of een zuurstofbeperkte brand. Indien de deuren van een brandcompartiment gesloten zijn, is de zuurstofaanvoer beperkt tot de aanwezige ventilatie. Indien de deuren niet gesloten zijn, kan er voldoende zuurstof worden aangevoerd vanuit de aangrenzende ruimten. Voor een oppervlaktebeperkte brand (ventilatievond oneindig) is de brandsnelheid afhankelijk van het brandoppervlak en de verdampingssnelheid ($0,025 \text{ kg/s/m}^2$). Aangezien de opslagloodsen allen voorzien zijn van brandbestrijdingssystemen waarbij ingeval van brand deuren en rookluiken geopend worden dan wel waar een zijde open is (een compartiment van HSH) is steeds de kansverdeling aangenomen van voor oneindige ventilatie. Voor verdere toelichting op de bepaling van de brandsnelheid en de bronsterkte van toxische verbrandingsproducten wordt verwezen naar [2].

In de onderstaande tabel zijn de uitgangspunten van de te beschouwen loodsen gegeven voor de uitwerking van de loodsbrandscenario's.

Tabel 7. Overzicht CPR 15-2 opslagplaatsen

Opslagplaats	Beschermings-niveau	Brandbestrijdingssysteem conform [2]	Opp. (m^2)	Hoogte (m)	Brand-frequentie (per jaar)
HAD-West	1	Automatische deluge (water) per rookcompartiment (systeem 2 van [2])	1800	7,0	$8,8 \cdot 10^{-4}$
HSG	1	Automatische deluge per compartiment (met automatisch openende deuren en rookluiken) (systeem 2 van [2])	1360	7,09	$8,8 \cdot 10^{-4}$
HSH	1	Automatisch schuimblussysteem met automatisch openende deuren en rookluiken (1 compartiment is aan 1 zijde open). (systeem 5)	410	5,8	$8,8 \cdot 10^{-4}$ per compartiment

In onderstaande tabellen zijn de te beschouwen scenario's gegeven. Hierbij zijn de bronsterktes bij verschillende oppervlakten bepaald conform de kansverdeling uit [2].

Tabel 8. Loodsbrandscenario's HAD West

Brandopp. (m^2)	kans	Zuurstof-/Oppervlakte beperkt	Brand snelheid [kg/s]	Brand duur [min]	Bronterm NO_2 [kg/s]	Bronterm HCl [kg/s]
20	$5,54 \cdot 10^{-4}$	O	0,5	30	0,046	0,147
50	$2,29 \cdot 10^{-4}$	O	1,25	30	0,115	0,367
100	$8,80 \cdot 10^{-5}$	O	2,5	30	0,229	0,735
300	$4,40 \cdot 10^{-6}$	O	7,5	30	0,687	2,204
900	$3,52 \cdot 10^{-6}$	O	22,5	30	2,061	6,611
1500	$7,92 \cdot 10^{-9}$	O	37,5	30	3,435	11,02
1800	$8,80 \cdot 10^{-8}$	O	45	30	4,122	13,00

Tabel 9. Loodsbrandscenario's HSH (Systeem 5)

Brandopp. [m ²]	kans	Zuurstof- / Oppervlakte beperkt	Brand snelheid [kg/s]	Brand duur [min]	Bronterm NO ₂ [kg/s]	Bronterm HCl [kg/s]
20	1,566*10 ⁻³	O	0,5	10	0,023	0,054
50	1,584*10 ⁻⁴	O	1,25	10	0,059	0,136
100	1,76*10 ⁻⁵	O	2,5	10	0,117	0,276
205	1,76*10 ⁻⁵	O	5,13	30	0,241	0,556

De bronsterktes en brandoppervlaktes voor HSH zijn bepaald ervan uitgaande dat bij brand slechts een compartiment (gedeeltelijk) uitbrand. De frequentie is vervolgens met een factor 2 verhoogd om het 2^e compartiment in rekening te brengen.

Tabel 10. Loodsbrandscenario's HSG (Systeem 2)

Brandopp. [m ²]	kans	Zuurstof- / Oppervlakte beperkt	Brand snelheid [kg/s]	Brand duur [min]	Bronterm NO ₂ [kg/s]	Bronterm HCl [kg/s]
20	5,54*10 ⁻⁴	O	0,5	30	0,029	0,010
50	2,29*10 ⁻⁴	O	1,25	30	0,072	0,026
100	8,80*10 ⁻⁵	O	2,5	30	0,144	0,052
272	8,80*10 ⁻⁶	O	6,8	30	0,391	0,142

De bronsterktes zijn berekend per compartiment paren De frequentie van het loodsbrandscenario is verhoogd met een factor drie, omdat Dit 3 van de 5 compartiment-paren stoffen bevatten die tot toxische verbrandingsproducten kunnen leiden (N, Cl en F).

De emissietemperatuur is steeds op 300 K genomen.

4 Modelling

4.1 Algemeen

De scenario's die in het vorige hoofdstuk beschreven zijn, zijn gemodelleerd met het risicoberekeningsprogramma *SafetiProfessional* 6.5. De modellering is uitgevoerd conform de eisen van CPR18 [1].

4.2 Toxiciteit

Voor de berekening van de overlijdenskans bij een bepaalde blootstelling (zowel concentratie of dosis als tijdsduur) aan toxische stoffen worden Probit-relaties gebruikt. Deze staan hieronder vermeld:

NO ₂ :	$Pr = -18,6 + \ln(C^{3,7} \times t)$
HCl:	$Pr = -37,3 + 3,69 * \ln(C \times t)$
NH ₃ :	$Pr = -15,6 + \ln(C^2 \times t)$

Hierin is:	Pr	probit [-]
	C	concentratie [mg/m ³]
	t	tijd [min]

De Probit-relaties van NO₂, HCl en NH₃ zijn afkomstig uit CPR18.

4.3 Omgevingsfactoren

4.3.1 Weersgegevens

De meteorologische weersgegevens van het weersstation te Schiphol, zoals gegeven in CPR18 [1], zijn gehanteerd in de risicoanalyse. Deze gegevens worden representatief geacht voor de weerssituatie in Amsterdam.

4.3.2 Populatiegegevens

Van de omliggende industrie en andere bebouwing is zo goed mogelijk een inschatting gemaakt van de aanwezige personen gedurende de dag. Voor de nacht is in de meeste gevallen (conservatief) aangenomen dat maximaal 20% van het personeel aanwezig is. Waar niet bekend zijn populatiedichtheden conform CPR16 [6] genomen. Voor de aanwezigheid van personeel gedurende de nacht is 20% aangehouden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt dus de dag- en de nachtperiode. Het dagdeel 'nacht' omvat 56% van een etmaal, het dagdeel 'dag' omvat 44% van een etmaal, conform [1].

Tabel 11. Populatie gegevens

Locatie	Bewoners Dag	Bewoners Nacht
Eurometal	0	0
Dienst Water	10	2
van Egmond, potgrond	18	4
Henk Smit	17	4
ICOVA	300	60
Mondo Minerals	33	7
Hempont	50	20
Hembrug opleidingen	55	5
Europoint	36	7
Overige industrie	40/ha	8/ha
Recreatie	36/ha	7/ha
Woningen	84	120

Verder is conform [1] voor de berekening van het groepsrisico aangenomen dat overdag 7% van de bevolking zich buiten bevindt en 's nachts 1%. Voor de recreatiegebieden is aangenomen dat 90% van de bevolking zich buiten bevindt.

4.3.3 Ontstekingsbronnen

Als ontstekingsbronnen zijn de wegen rondom de inrichting beschouwd. In de onderstaande tabel staan de gemodelleerde wegen met bijbehorende inschattingen van aantal voertuigen die hier over heen rijden.

Tabel 12. Ontstekingsbronnen

Weg	Gemiddelde snelheid	Aantal voertuigen per uur	
		dag	Nacht
Autosnelweg A10	100 km/u	4.000	800
Ankerweg	40 km/u	10	2
Nieuwe Hemweg	100 km/u	200	40

Volgens CPR18 bedraagt de kans van ontsteking van een motorvoertuig 0,4 bij een tijdsinterval van één minuut.

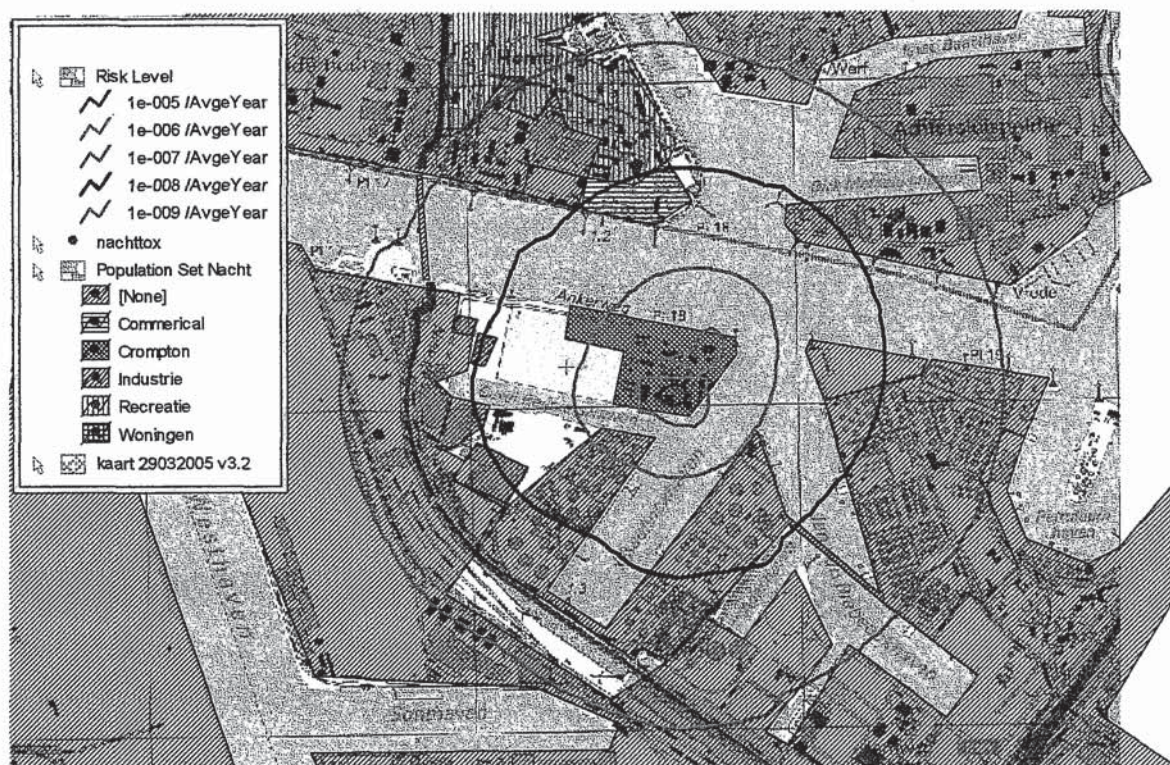
5 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd en getoetst aan het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) [4]. In het besluit zijn de normen voor de externe veiligheidsrisico's als gevolg van inrichtingen vastgelegd. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk aangegeven wat het invloedsgebied is van de activiteiten van Chemtura.

5.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR), ook wel individueel risico genoemd, is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongevoon voorval (ongevalscenario) indien een persoon (onbeschermd in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) wordt blootgesteld aan de schadelijke gevolgen van een voorval.

In de onderstaande figuur zijn de PR-contouren weergegeven, zoals die zijn berekend op basis van de gedefinieerde scenario's.



Figuur 1. Plaatsgebonden risico Chemtura

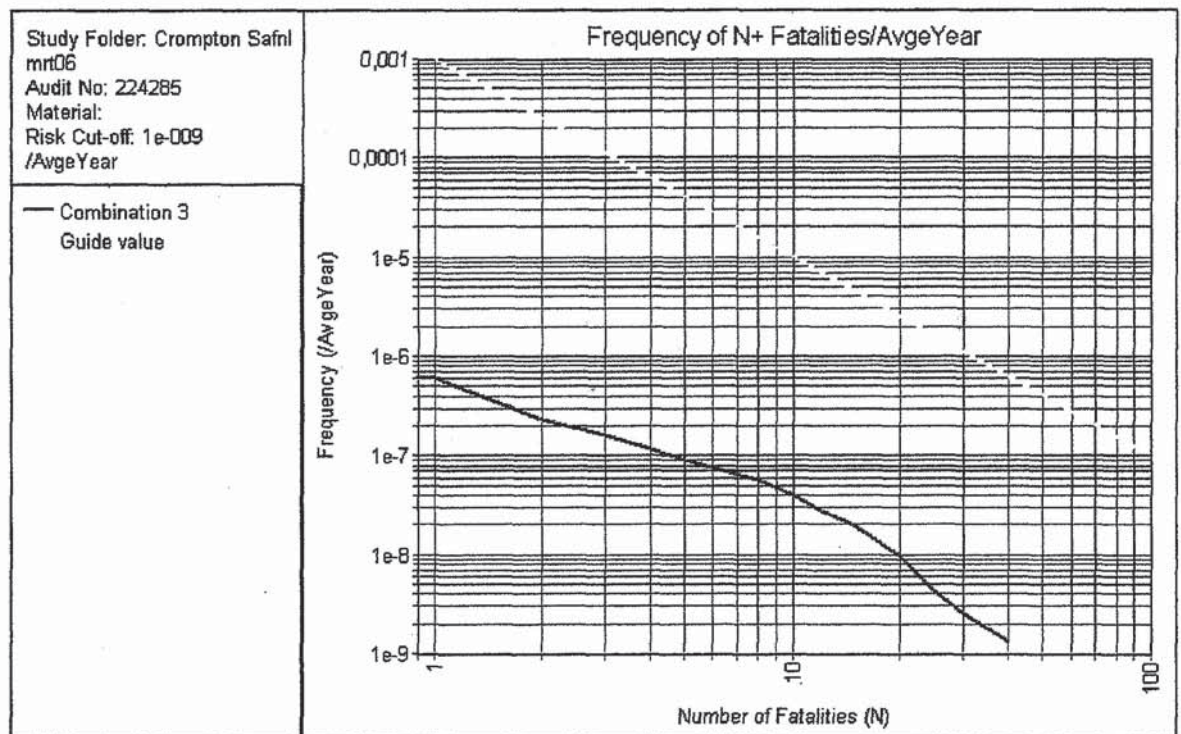
De risicocontouren buiten de inrichting worden bepaald door het falen van de ammoniakopslag en een brand in de CPR 15-2 loodsen HAD-West en HSH. De 10^{-6} contouren blijven grotendeels binnen het eigen terrein; buiten het eigen terrein reiken zij maximaal enkele tientallen meters over aangrenzend water.

Toetsing aan het BEVI

Op grond van het BEVI [4] is de aanwezigheid binnen de 10^{-6} contour van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten getoetst. Binnen deze contour bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten, waarmee Chemtura voldoet aan de eisen ten aanzien van het plaatsgebonden risico als omschreven in het BEVI.

5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde F(N)-curve en is afhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting. In een F(N)-curve staat op de verticale as de kans weergegeven dat meer dan N slachtoffers ten gevolge van het beschouwde scenario komen te overlijden. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as staat het aantal slachtoffers weergegeven. In de onderstaande figuur is het groepsrisico weergegeven.



Figuur 2. Groepsrisico Chemtura

Toetsing aan het BEVI

Uit de figuur komt naar voren dat het berekende groepsrisico (groene lijn) onder de oriënterende waarden blijft (gele lijn). Het berekende groepsrisico is derhalve acceptabel.

5.3 Invloedsgebied

In het BEVI [4] wordt het invloedsgebied gedefinieerd als het gebied waarbinnen personen meegeteld moeten worden voor de berekening van het Groepsrisico. In de praktijk wordt meestal gekeken naar de 1% letaliteit (LC01-waarde) voor het grootste scenario dat meetelt in de berekening van het groepsrisico.

Scenario	LC01 (10 min)	Effectafstand (m)	Weertype
G.1 Instantaan falen ammoniak opslag	2.390 ppm	860	1,5 F
G.2 Falen van ammoniak opslag	2.390 ppm	880	1,5 F
S.1 Loodsbrand HAD-West 1800 m2	65,3 ppm	4.200	1,5 F

Tabel 13. Effectafstanden grootste scenario's

6 Referenties

- [1] CPR18; Richtlijn voor kwantitatieve risicoanalyse, Commissie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen, eerste druk 2000.
 - [2] Risicoanalysemethodiek CPR15 bedrijven, ministerie van VROM, oktober 1997
 - [3] SAFETI-NL versie 6.5; www.dnv.com/ www.rivm.nl
 - [4] Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI), 27 mei 2004; en Regeling externe veiligheid inrichtingen (REVI), 8 september 2004.
 - [5] LPG integraal [5]
 - [6] CPR16; Methoden voor het berekenen van mogelijke schade, Commissie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen, eerste druk 1992.
 - [7] Veiligheidsrapport BRZO'99, Uniroyal Chemical Europe, rap-bhn-049d1.doc, 2 februari 2001, versie 1.0
 - [8] Veiligheidsrapport, aanvullende gegevens, Uniroyal Chemical Europe, rap-bhn-119c1.doc, 18 mei 2001, versie 1.0
-